

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-340541

(43)Date of publication of application : 24.12.1996

(51)Int.Cl.

H04N 7/32  
H04N 5/783  
H04N 5/92  
H04N 7/167  
// H03M 7/30

(21)Application number : 07-169243

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 12.06.1995

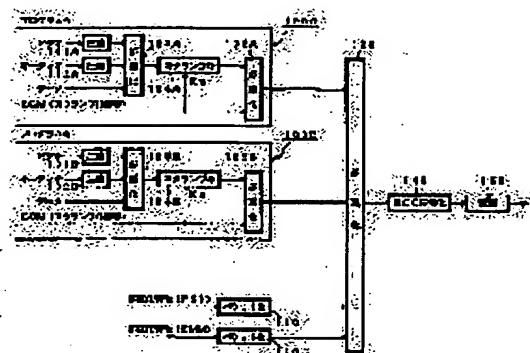
(72)Inventor : YANAGIHARA HISAFUMI

**(54) TRANSMISSION METHOD, TRANSMITTER, RECORDING METHOD, RECORDER, REPRODUCTION METHOD, REPRODUCTION DEVICE, RECORDING REPRODUCTION METHOD AND RECORDING/ REPRODUCTION DEVICE FOR DIGITAL DATA**

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To attain variable speed reproduction of a program subjected to scramble processing by eliminating the mixture of I picture data, P picture data and B picture data in a transport packet.

**CONSTITUTION:** A PES packet of a program A subject to PES packet processing in the unit of variable length by a multiplexer processing section 103A in a coding processing section 100A is fed to a multiplexer processing section 105A via a scramble processing section 104A, in which the packet is processed into a fixed length TP packet and the TP is multiplexed to form a stream of the program A. Furthermore, a coding processing section 100B conducts almost the similar processing to that by the processing section 100A to generate a stream of a program B. The processing sections 100A, 100B apply packet processing to I picture data, B picture data and P picture data into individual PES packets in the case of packet-processing of a video signal to the PES packet to process the PES packet into the fixed length TP packet and the TP is multiplexed into a TP stream.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

Best Available Copy

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-340541

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	7/32		H 0 4 N	7/137 Z
	5/783			5/783 Z
	5/92	9382-5K	H 0 3 M	7/30 A
	7/167		H 0 4 N	5/92 H
// H 0 3 M	7/30			7/167 Z
審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 24 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-169243

(22) 出願日 平成7年(1995)6月12日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 柳原 尚史

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

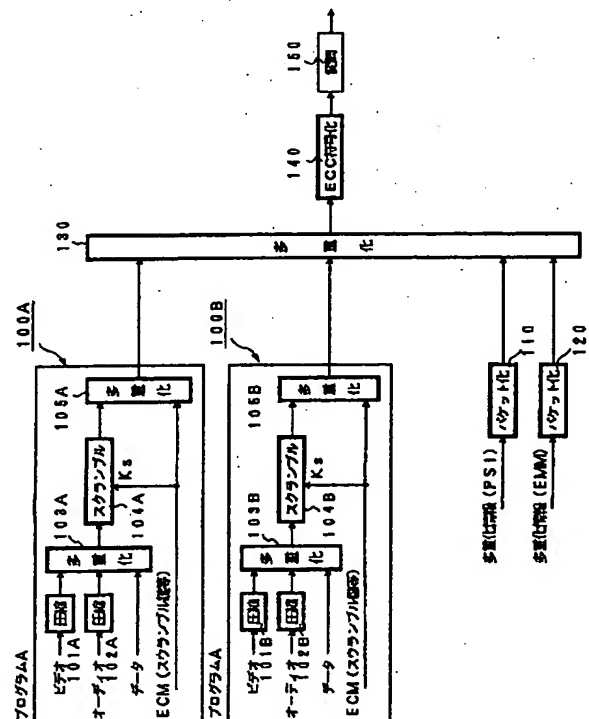
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 デジタルデータの伝送方法、伝送装置、記録方法、記録装置、再生方法、再生装置、記録再生方法及び記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 スクランブル処理が施されたプログラムの変速再生を可能にすることにある。

【構成】 送信側は、トランスポートストリームと呼ばれる複数のプログラムを1本のストリームを出力する機能を有するもので、各プログラムを構成するビデオ信号やオーディオ信号が供給される複数の符号化処理部100A、100B、・・・、プログラム仕様情報が供給される第1のバケット化処理部110、契約情報が供給される第1のバケット化処理部120、上記各符号化処理部100A、100B、・・・により符号化された各プログラムのストリームと、各バケット化処理部110、120によりバケット化されたプログラム仕様情報PSI及び契約情報EMMが供給される多重化処理部130、この多重化処理部130により多重化されたトランスポートストリームTSがECC符号化処理部140を介して供給される変調処理部150などからなる。



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをバケット化したバケタイズドエレベントリストリームバケットを固定長のトランスポートバケットにバケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施して伝送するに当たり、

少なくともフレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1バケタイズドエレベントリストリームバケットにバケット化し、

トランスポートバケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むバケットを示して、伝送することを特徴とするデジタルデータの伝送方法。

【請求項2】 グループオブピクチャ単位でシーケンスヘッダを挿入することにより、上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むバケットを示すことを特徴とする請求項1記載のデジタルデータの伝送方法。

【請求項3】 フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをバケット化したバケタイズドエレベントリストリームバケットを固定長のトランスポートバケットにバケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施して伝送するデジタルデータの伝送装置であって、

少なくともフレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1バケタイズドエレベントリストリームバケットにバケット化し、トランスポートバケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むバケットを示すように符号化する符号化処理部を備えることを特徴とするデジタルデータの伝送装置。

【請求項4】 上記符号化処理部は、グループオブピクチャ単位でシーケンスヘッダを挿入して上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むバケットを示す処理を行うことを特徴とする請求項3記載のデジタルデータの伝送装置。

【請求項5】 フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをバケット化したバケタイズドエレベントリストリームバケットを固定長のトランスポートバケットにバケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体に記録するにあたり、

フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1バケタイズドエレベントリストリームバケットにバケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体に記録することを特徴とするデジタルデータの記録方法。

【請求項6】 フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをバケット化したバケタイズドエレベントリストリームバケットを固定長のトランスポートバケットにバケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体に記録するデジタルデータの記録装置であって、

1ピクチャデータが1バケタイズドエレベントリス

ームバケットにバケット化されたフレーム内符号化ピクチャデータのスクランブル鍵を上記トランスポートストリームから取り出すスクランブル鍵取り出し手段と、このスクランブル鍵取り出し手段により得られたスクランブル鍵を上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むバケタイズドエレベントリストリームバケットとともに記録媒体に記録する制御を行う記録制御手段とを備えることを特徴とするデジタルデータの記録装置。

【請求項7】 フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをバケット化したバケタイズドエレベントリストリームバケットを固定長のトランスポートバケットにバケット化したトランスポートバケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体から再生するデジタルデータの再生方法であって、

フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1バケタイズドエレベントリストリームバケットにバケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むバケタイズドエレベントリストリームバケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことを特徴とするデジタルデータの再生方法。

【請求項8】 フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをバケット化したバケタイズドエレベントリストリームバケットを固定長のトランスポートバケットにバケット化したトランスポートバケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して再生するデジタルデータの再生装置であって、

フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1バケタイズドエレベントリストリームバケットにバケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むバケタイズドエレベントリストリームバケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う変速再生処理手段を備えることを特徴とするデジタルデータの再生装置。

【請求項9】 フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをバケット化したバケタイズドエレベントリストリームバケットを固定長のトランスポートバケットにバケット化したトランスポートバケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するデジタルデータの記録再生方法であって、

フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをバケット化したバケタイズドエレベントリストリームバケットを固定長のトランスポートバケットにバケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録

再生するにあたり、

フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録し、

上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、

変速再生を行うことを特徴とするデジタルデータの記録再生方法。

【請求項10】 フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するデジタルデータの記録再生装置であって、

フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するにあたり、

フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録する記録処理手段と、

上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う変速再生処理手段とを備えることを特徴とするデジタルデータの記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2方式のトランスポートパケットを磁気テープなどの記録媒体を介して記録再生するためのデジタルデータの伝送方法、伝送装置、記録方法、記録装置、再生方法、再生装置、記録再生方法及び記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ビデオ信号をデジタル信号に変換した後、所謂離散余弦変換（以下、DCT: Discrete Cosine Transform 変換という。）するとともに、所謂ハフマン符号化等の可変長符号化してデータ圧縮したデジタルビデオ信号を傾斜アジマス記録方式、すなわち回転ヘッドにより磁気テープに記録するデジタルビデオテープレコーダ（以下、単にデジタルVTRという。）の開発が進められている。このようなデジタルVTRでは、

NTSC方式等の現行テレビジョン方式のビデオ信号を記録するモード（以下、SDモードという。）と、所謂高精細度テレビジョン方式のビデオ信号（以下、HD: High Definition Television信号という。）を記録するモード（以下、HDモードという。）が設定できるようになっている。そして、SDモードでは、ビデオ信号が約25Mbpsのデジタルビデオ信号に圧縮されて記録され、HDモードではHDTV信号が約50Mbpsのデジタルビデオ信号に圧縮されて記録される。

【0003】ところで、この従来のデジタルVTRにおいて、入力されるデジタルビデオ信号、すなわち入力データを直接磁気テープに記録し、また磁気テープに記録されたデータを再生して、直接出力することが考えられる。すなわち、従来のデジタルVTRにデジタルビデオ信号を直接記録／再生する機能を追加することにより、入力されるデジタルビデオ信号を一旦デコードして、例えばHDTV信号を再生し、このHDTV信号を、再び所定の符号化方式により再び符号化して、磁気テープに記録する必要がなくなり、ハードウェアの無駄がなくなるという利点がある。

【0004】このようなデジタルVTRを使って、国際標準化機構（所謂ISO）と国際電気標準会議（所謂IEC）のJTC (Joint Technical Committee) 1におけるSC (Sub Committee)のWG (Working Group) 11において規格化された動画像符号化方式であるMPEG 2のトランスポートパケット (Transport Packet) を記録することが検討されている。

【0005】つまり、MPEG 2では、複数のプログラムの伝送を可能とするマルチプログラム対応機能が設けられている。これは、個別の符号化ストリームをトランスポートパケットと呼ばれる比較的短い単位で時分割多重化するものである。上記トランスポートパケットは、188バイトの固定長であって、そのヘッダ部分には、パケットデータのない様式別情報があり、それによって目的とするプログラム再生に必要なパケットが選択され、復号される。

【0006】図25は、トランスポートパケットの構成を示すものである。この図25に示すように、トランスポートパケットの先頭にはヘッダが設けられ、これにペイロード（情報）が設けられる。ヘッダには、8バイトのシンクと、パケット中のエラーの有無を示すトランスポートエラーインジケータと、ペイロードユニットの開始を示すペイロードユニットスタートインジケータと、パケットの重要度を示すトランスポートプライオリティと、パケットの個別のスリトームの属性を示すパケット識別情報 (PID: Packet Identification) と、ペイロードのスクランブルの有無、種別を示すトランスポートスクランブルコントロールと、アダプテーションフィールドの有無を示すアダプテーションフィールドコントロールと、パケットが途中で一棄却されたかどうかを検出す

るための巡回カウンタと、個別ストリームに関する付加情報やスタッフィングバイトを入れることができるアダプテーションフィールドとからなる。

【0007】アダプテーションフィールドは、アダプテーションフィールドの長さを示すアダプテーションフィールドレングスと、システムクロックがリセットされ新たな内容になることを示す不連続インジケータと、ランダムアクセスのエントリポイントを示すランダムアクセスインジケータと、重要部分がこのペイロードにあることを示すプライオリティストリームエレメンタリインジケータと、オプションフィールドを含んでいる。

【0008】オプションフィールドは、プログラムクロックリファレンス (PCR: ProgramClock Reference) と、オリジナルプログラムクロックリファレンス (PCR: Original PCR) と、スプライスカウントダウンと、トランスポートプライベートデータレングス及びトランスポートプライベートデータと、アダプテーションフィールドエクステンションレングスと、オプションフィールドを含む。プログラムクロックリファレンス PCR は、MPEG システム復号において、時刻基準となる値をセット、校正するためのタイムスタンプである。このプログラムクロックリファレンス PCR からフェーズロックドループ (PLL: Phase Locked Loop) によりシステムクロック (27MHz) が再現され、以降のデコード処理のタイミングの基準とするために、これらのパケットの時間軸情報が保持される。

【0009】このような MPEG 2 のトランスポートパケットをデジタル VTR に記録する場合、図 26 に示すように、時分割多重化されて送られているプログラム A、B、C の中から、所望のプログラム (例えばプログラム A) が選択される。このとき、マルチプログラムのデータレートが例えば 30Mbps で、選択されたプログラムの実質レートが 10Mbps なら、レート変換バッファで、30Mbps から 10Mbps へのレート変換がなされる。

【0010】すなわち、選択されたプログラムのトランスポートパケットはレート変換バッファで、レートが 1/3 に下げられる。これにより、レートが 30Mbps から 10Mbps に下げられる。このレート変換されたトランスポートパケットがデジタル VTR で記録される。

【0011】デジタル VTR の SD モードの記録レートは 25Mbps なので、このようにレート変換すれば、トランスポートパケットをそのままデジタル VTR で記録することができる。

【0012】また、一般に限定受信方式の CA システムは、図 27 に示すように構成されている。すなわち、送信側において、スクランブル制御装置 120 により与えられるスクランブル鍵 Ks に基づいて、エンコーダ装置 110 のスクランブル処理部 111 によりビットストリ

ームをスクランブル処理を施して送信するに当たり、上記スクランブル制御装置 120 に第 1 及び第 2 の暗号化処理部 121、122 を設け、上記スクランブル鍵 Ks を上記第 1 の暗号化処理部 121 によりワーク鍵 Kw に基づいて暗号化して送信するとともに、上記ワーク鍵 Kw を上記第 2 の暗号化処理部 122 によりマスタ鍵 Km に基づいて暗号化して送信するようにしている。

【0013】ここで、上記スクランブル鍵 Ks は、図 28 に示すように、番組情報とともに ECM パケットにてプログラム毎に伝送されるもので、通常、数秒毎に更新されていく。また、上記ワーク鍵 Kw は、図 29 に示すように、契約情報などの個別情報とともに EMM パケットにて伝送されるもので、比較的長い周期 (数時間～数日) で更新される。

【0014】受信側のセットトップボックス (STB: Set Top Box) では、第 1 及び第 2 の復号化処理部を備えるスマートカードにおいて、予め内蔵された内蔵鍵 Km を用いて上記第 1 の復号化処理部によりワーク鍵 Kw を復号し、このワーク鍵 Kw を用いて上記第 2 の復号化処理部によりスクランブル鍵 Ks を復号する。そして、IRD では、受信したビットストリームに対して、上記スマートカードにより得られたスクランブル鍵 Ks に基づいて、デスクランブル処理部でデスクランブル処理を施すようにしている。

【0015】さらに、MPEG 2 システムにおいて、複数のプログラムが多重化された 1 本のトランスポートストリームから、選択されたプログラムを取り出すには、セットトップボックス STB において、プログラムアソシエーションテーブル PAT、プログラムマップテーブル PMT、エレメンタリー PID を取得することにより、ビデオ信号やオーディオ信号などパケットのパケット識別情報 PID を検出して、そのパケット識別情報 PID に対応するパケットをデマルチプレクサで抜き出すようにする。また、ECM データは、スマートカードに渡し、代わりにスクランブル鍵を得る。そして、得られたスクランブル鍵を用いて、ペイロード部のデスクランブルを行い、デスクランブルされたデータをデコードすることによりビデオ信号及びオーディオ信号を再現する。

【0016】ここで、MPEG 2 システムでは、フレーム内符号化した I フレームの I ピクチャデータと、前方予測符号化した P フレームの P ピクチャデータと、両方向予測符号化した B フレームの B ピクチャデータとが送られている。変速再生時には、ヘッドがトラックを過るので、連続したフレームのデータが得られなくなる。連続したフレームのデータが得られないと、P フレーム及び B フレームのデータはデコードできない。デコードできるのは、フレーム内符号化された I フレームの I ピクチャデータだけである。したがって、変速再生時には、I ピクチャデータを変速再生用のトリックプレイエリア

に記録しておくことにより変速再生を行うことが可能となる。

【0017】すなわち、変速再生時に再生可能な領域がトリックプレイエリアTPとされ、このトリックプレイエリアにIピクチャデータが変速再生用のデータとして記録されるように、データを配列する。変速再生時には、このトリックプレイエリアTPからIピクチャのデータが読み出されてデコードされる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、スクランブル処理が施されたプログラムの記録再生を行う場合、通常の記録再生ではスクランブルされたビットストリームと、これに相当するECMストリームを全て一緒に記録しておけば、スクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との時間関係もそのまま保たれるので、再生時にそのまま送り返すことによりセットトップボックスSTBにおいて、通常通りデスクランブルすることができる。

【0019】しかし、変速再生においては、ビットストリームの一部すなわちIフレームのデータのみが、間欠的に再生されるので、スクランブルされたビットストリームと、これに相当するECMストリームを全て一緒に記録されていると、スクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との関係が大きく変化してしまうので、正常にデスクランブルすることができなくなってしまうという問題点があった。

【0020】そこで、本発明の目的は、スクランブル処理が施されたプログラムの変速再生を可能にすることにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明に係るデジタルデータの伝送方法は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施して伝送するに当たり、少なくともフレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化し、トランスポートパケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示して、伝送することを特徴とする。

【0022】また、本発明に係るデジタルデータの伝送装置は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施して伝送するデジタルデータの伝送装置であって、少なくともフレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化し、トランスポートパケットヘ

ッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示すように符号化する符号化処理部を備えることを特徴とする。

【0023】また、本発明に係るデジタルデータの記録方法は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体に記録するにあたり、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体に記録することを特徴とする。

【0024】また、本発明に係るデジタルデータの記録装置は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体に記録するデジタルデータの記録装置であって、1ピクチャデータが1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されたフレーム内符号化ピクチャデータのスクランブル鍵を上記トランスポートストリームから取り出すスクランブル鍵取り出し手段と、このスクランブル鍵取り出し手段により得られたスクランブル鍵を上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットとともに記録媒体に記録する制御を行う記録制御手段とを備えることを特徴とする。

【0025】また、本発明に係るデジタルデータの再生方法は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体から再生するデジタルデータの再生方法であって、フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことを特徴とする。

【0026】また、本発明に係るデジタルデータの再生装置は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して再生するデジタルデータ

の再生装置であって、フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う変速再生処理手段を備えることを特徴とする。

【0027】また、本発明に係るデジタルデータの記録再生方法は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するデジタルデータの記録再生方法であって、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するにあたり、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録し、上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことを特徴とする。

【0028】さらに、本発明に係るデジタルデータの記録再生装置は、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化したトランスポートパケットをそのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するデジタルデータの記録再生装置であって、フレーム内符号化ピクチャデータや予測符号化ピクチャデータをパケット化したパケタイズドエレメンタリストリームパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、そのペイロード部にスクランブル処理を施したトランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生するにあたり、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録する記録処理手段と、上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う変速再生処理手段とを備えることを特徴と

する。

【0029】

【作用】本発明に係るデジタルデータの伝送方法では、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化し、トランスポートパケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示して、伝送する。

【0030】また、本発明に係るデジタルデータの伝送装置では、符号化処理部により、少なくともフレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化し、トランスポートパケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示すように符号化する。

【0031】また、本発明に係るデジタルデータの記録方法では、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体に記録する。

【0032】本発明に係るデジタルデータの記録装置では、スクランブル鍵取り出し手段により、1ピクチャデータが1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されたフレーム内符号化ピクチャデータのスクランブル鍵をトランスポートストリームから取り出す。また、記録制御手段により、上記スクランブル鍵取り出し手段により得られたスクランブル鍵を上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットとともに記録媒体に記録する制御を行う。

【0033】また、本発明に係るデジタルデータの再生方法では、フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行う。

【0034】また、本発明に係るデジタルデータの再生装置では、変速再生処理手段により、フレーム内符号化ピクチャデータが1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化されてスクランブル鍵とともに記録された記録媒体上のトリックプレイエリアから、フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う。

【0035】また、本発明に係るデジタルデータの記録再生方法では、フレーム内符号化ピクチャデータを1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記



録媒体上のトリックプレイエリアに記録し、上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行う。

【0036】さらに、本発明に係るデジタルデータの記録再生装置では、記録処理手段により、フレーム内符号化ピクチャデータを1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化して、スクランブル鍵とともに記録媒体上のトリックプレイエリアに記録し、変速再生処理手段により、上記記録媒体からトリックプレイエリアからフレーム内符号化ピクチャデータを含むパケタイズドエレメンタリストリームパケットをスクランブル鍵とともに再生して変速再生を行う。

【0037】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0038】本発明に係るデジタルデータの伝送方法は、例えば図1に示すような構成の送信系を備える本発明に係るデジタルデータの伝送装置によって実施される。

【0039】この図1に示したATV方式の送信系は、MPEG2方式を採用したATV方式の送信系であって、トランスポートストリーム(TS: Transport Stream)と呼ばれる複数のプログラムを1本のストリーム(データ列)を出力する機能を有するもので、各プログラムを構成するビデオ信号やオーディオ信号が供給される複数の符号化処理部100A、100B、・・・、プログラム仕様情報(PSI: Program Specific Information)が供給される第1のパケット化処理部110、契約情報(EMM: Entitlement Management Message)が供給される第1のパケット化処理部120、上記各符号化処理部100A、100B、・・・により符号化された各プログラムのストリームと、各パケット化処理部110、120によりパケット化されたプログラム仕様情報PSI及び契約情報EMMが供給される多重化処理部130、この多重化処理部130により多重化されたトランスポートストリームTSがECC符号化処理部140を介して供給される変調処理部150などからなる。

【0040】上記符号化処理部100Aは、第1のプログラムAを構成するビデオ信号が供給されるビデオ圧縮エンコーダ101A、上記第1のプログラムAを構成するオーディオ信号が供給されるオーディオ圧縮エンコーダ102A、上記第1のプログラムAの付加情報であるテレテキストや字幕データなどのデータが供給される第1の多重化処理部103A、スクランブル鍵Ks1を含むECM(Entitlement Control Message)データが供給されるスクランブル処理部104A及び第2の多重化部105Aなどからなる。

【0041】この符号化処理部100Aにおいて、上記第1の多重化処理部103Aは、第1のプログラムAを構成するビデオ信号とオーディオ信号が上記ビデオ圧縮エンコーダ101A及びオーディオ圧縮エンコーダ102Aによりデータ圧縮されて供給されており、これらを字幕データなどのデータとともに多重化して、可変長単位でPES(PES: Packetized Elementary Stream)パケット化する。

【0042】ここで、PESパケットは、図2に示すように、24ビットの先頭開始コードと、8ビットのストリームIDと、パケットの長さを示す16ビットのPESパケット長と、オプショナルPESヘッダと、PESパケットデータ(バイト)とで構成されている。

【0043】上記オプショナルPESヘッダは、MPEG1と識別するための2ビット"10"データと、パケットのスクランブルの有無や種類を示す2ビットのPESスクランブル制御フラグやパケットの優先度を示す1ビットのPESプライオリティフラグ、データ整列表示用のデータアレンジメントインジケータ、著作権の有無を示す1ビットの著作権フラグ、プレゼンテーションタイムスタンプ(PTS: Presentation Time Stamp)フラグ、デコーディングタイムスタンプ(DTS: Decoding Time Stamp)フラグ、エレメンタリストリーム(ES: Elementary Stream)速度フラグ、デジタルストレージメディア(DSM: Digital Storage Media)トリックモードフラグ、付加コピー情報フラグ、先行パケットCRC(Cyclic Redundancy Code)と、PES拡張フラグなどの各種フラグと、PESヘッダデータ長と、オプショナルフィールドと、スタッフィングバイトとからなる。

【0044】そして、上記オプショナルフィールドは、上記各種フラグに対応するプレゼンテーションタイムスタンプ(PTS: Presentation Time Stamp)と、デコーディングタイムスタンプ(DTS: Decoding Time Stamp)と、エレメンタリストリーム(ES: Elementary Stream)レートと、デジタルストレージメディア(DSM: Digital Storage Media)トリックモードと、付加コピー情報と、先行パケットCRC(Cyclic Redundancy Code)と、PES拡張データとからなる。

【0045】さらに、上記PES拡張データは、5種類のフラグとオプショナルフィールドからなる。このPES拡張データのオプショナルフィールドは、128ビットのPES個人データと、8ビットのパケットヘッダフィールドと、8ビットのプログラムパケットシーケンス制御データと、16ビットのP-STDバッファと、7ビットのPES拡張フィールド長と、PES拡張フィールドデータとからなる。

【0046】上記符号化処理部100Aにおいて、上記第1の多重化処理部103Aにより可変長単位でPESパケット化された第1のプログラムAのPESパケットは、上記スクランブル処理部104Aを介して第2の多

重化処理部105Aに供給され、この第2の多重化処理部105Aにより188バイトの固定長のトランスポートパケット (TP: Transport Packet) にパケット化され、このトランスポートパケットが多重化されて第1のプログラムAのストリームを構成する。

【0047】上記スクランブル処理部104Aでは、第1のプログラムAのストリームのペイロード部に、上記ECMデータとして与えられるスクランブル鍵Ks1に基づいてスクランブル処理を施す。

【0048】上記スクランブル鍵Ks1は、上記第2の多重化処理部105Aにより、他のCA (Conditional Access) 情報とともにエンクリプトされ、ECMストリームとしてトランスポートパケットにパケット化されて、一緒に多重化される。

【0049】また、上記符号化処理部100Bは、第2のプログラムBを構成するビデオ信号が供給されるビデオ圧縮エンコーダ101B、上記第2のプログラムBを構成するオーディオ信号が供給されるオーディオ圧縮エンコーダ102B、上記第2のプログラムBの付加情報であるテレテキストや字幕データなどのデータが供給される第1の多重化処理部103B、スクランブル鍵Ks2を含むECMデータが供給されるスクランブル処理部104B及び第2の多重化部105Bなどからなり、上記第2のプログラムBのPESパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、このトランスポートパケットTPを多重化して、第2のプログラムBのストリームを生成する。

【0050】他の図示しない各符号化処理部も同様な構成により各プログラムのPESパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、このトランスポートパケットを多重化して、各プログラムのストリームを生成する。

【0051】ここで、MPEG2システムでは、ビデオ信号として、フレーム内符号化したIフレームのIピクチャデータと、前方予測符号化したPフレームのPピクチャデータと、両方向予測符号化したBフレームのBピクチャデータを伝送するのであるが、この実施例における各符号化処理部100A、100B・・・では、ビデオ信号をPESパケットにパケット化するに当たり、IピクチャデータとPピクチャデータとBピクチャデータをそれぞれ個別のPESパケットにパケット化し、PESパケットを固定長のトランスポートパケットにパケット化し、このトランスポートパケットを多重化してトランスポートストリームを生成する。

【0052】このようにIピクチャデータとPピクチャデータとBピクチャデータをそれぞれ個別のPESパケットにパケット化しておくことにより、トランスポートパケット内にIピクチャデータとPピクチャデータとBピクチャデータが混在することが無くなる。

【0053】これにより、このようなトランスポートス

トリームを記録媒体に記録する記録系において、Iピクチャデータのみを含むPESパケットを上記トランスポートストリームから取り出してそのスクランブル鍵とともに記録媒体に記録することができるようになり、再生系では上記Iピクチャデータのみを含むPESパケットをそのスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことができるようになる。

【0054】なお、トランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生する記録再生系における変速再生を可能にするためには、少なくともIピクチャデータを1ピクチャデータを1PESにパケット化し、トランスポートパケットヘッダで上記Iピクチャデータを含むPESパケットを示して、伝送するようにすれば、トランスポートストリームを記録媒体を介して記録再生する記録再生系において、上記Iピクチャデータを含むPESパケットをそのスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行うことができるようになる。

【0055】ここで、上記Iピクチャデータを含むPESパケットをトランスポートパケットヘッダで示すには、例えば、グループオブピクチャ (GOP: Group Of Picture) 単位でシーケンスヘッダを挿入ればよい。

【0056】すなわち、PESパケットの先頭を含むパケットではペイロードユニットの開始を示すペイロードユニットスタートインジケータが"1"であり、ビデオシーケンスヘッダの先頭を含むパケットではランダムアクセスインジケータが"1"であるので、上記ペイロードユニットスタートインジケータ及びランダムアクセスインジケータがともに"1"になるパケットがIピクチャデータの先頭であることが判る。また、次に、ペイロードユニットスタートインジケータが"1"になるパケットの前のパケットまでが、Iピクチャデータを含むパケットとなる。

【0057】また、上記Iピクチャデータを含むパケットにおいて、トランスポートプライオリティを"1"としたり、あるいは、アダプテーションフィールドのエレメンタリストリームプライオリティを"1"とすることによっても、上記Iピクチャデータを含むパケットを示すことができる。

【0058】次に、本発明に係るデジタルデータの記録方法及び再生方法は、例えば図3に示すような構成のビデオ記録再生システムにおいて実施される。

【0059】このビデオ記録再生システムは、MPEG2方式を採用したデジタル放送例えばATV (Advanced Television) 方式のスクランブル放送のビットストリームを記録再生するものであって、ATV信号を受信して所望のプログラムを標準方式のテレビジョン信号に変換して出力する受信部10と、この受信部10により受信したスクランブル放送のビットストリームを記録再生する記録再生部20とからなる。

【0060】上記受信部10は、ATV信号を放送を受

信するフロントエンド11と、このフロントエンド11により受信したATV信号のトランスポートストリームと上記記録再生部20による再生信号されたトランスポートストリームが選択回路12が選択的に供給されるデマルチプレクサ(DMUX: Demultiplexer)13と、このDMUX13に接続された制御部14及びデスクランブル処理部15と、このデスクランブル処理部15の出力がビデオ/オーディオデコーダ16を介して供給されるNTCS(National Television Systems Committee)/PAL(Phase Alternation by Line)エンコーダ17などからなる。

【0061】上記DMUX13は、上記選択回路12を介して供給されるトランスポートストリーム(TS: Transport Stream)を各トランスポートパケット(TP: Transport Packet)に分離するもので、上記制御部14から供給されるパケット識別情報(PID: Packet Identification)に対応するトランスポートパケットをトランスポートストリームTSから分離して上記デスクランブル処理部15に順次供給する。

【0062】上記制御部14は、フィルタ部14Aと、このフィルタ部14Aに接続されたPAT解析部14B及びPMT解析部14Cとを備えてなる。

【0063】この制御部14において、上記フィルタ部14Aは、上記DMUX13を介して供給されるトランスポートパケットから、プログラムアソシエーションテーブルPATを取り出す。そして、上記PAT解析部14Bは、このプログラムアソシエーションテーブルPATを解析して、プログラムマップテーブルパケット識別情報(PMT\_PID: Program Map Table PID)を検出する。さらに、上記フィルタ部14Aは、上記DMUX13を介して供給されるトランスポートパケットから、上記プログラムマップテーブルパケット識別情報PMT\_PIDに基づいてプログラムマップテーブル(PMT: Program Map Table)を取り出す。そして、上記PMT解析部14Cは、このプログラムマップテーブルPMTを解析して、所望のプログラムのビデオ信号やオーディオ信号など各パケットのエレメンタリーPIDを検出して上記DMUX13に供給する。

【0064】上記デスクランブル処理部15は、所望のプログラムのトランスポートパケットについて、ECMデータを図示しないスマートカードに渡し、代わりにスクランブル鍵を得て、ペイロード部のデスクランブルを行う。そして、上記ビデオ/オーディオデコーダ16は、このデスクランブル処理部15でデスクランブルされたデータをデコードすることによりビデオ信号及びオーディオ信号を再現する。さらに、上記NTCS/PALエンコーダ17は、この上記ビデオ/オーディオデコーダ16により再現されたビデオ信号及びオーディオ信号をNTCS方式又はPAL方式のテレビジョン信号に変換して図示しないモニタ装置に供給する。

【0065】ここで、スクランブル鍵を含むECMストリームとスクランブルされたビットストリームとの関係を図4に示すように、トランスポートストリームのペイロード部は、通常、1~2秒程度の一定周期 $t_D$ で更新されるスクランブル鍵によりスクランブルされている。各パケットが、Even/Oddどちらのスクランブル鍵でスクランブルされているかは、パケットヘッダにて表示される。また、エラー対策のため、更新周期期間中、同じスクランブル鍵を含むパケットが複数個伝送される。さらに、スクランブル鍵を含むパケットの伝送は、実際にそれを用いてでスクランブルするパケットよりも、例えば100ms程度の一定時間 $t_A$ 以上早く伝送される。

【0066】そこで、上記受信部10のデマルチプレクサ13では、所望のプログラムのトランスポートパケットについて、ECMパケットを図示しないスマートカードに渡し、代わりにスクランブル鍵(Even/Odd)を図5に示すように内部レジスタRegA、RegBに格納する。その後に送られてくる該当パケットとともに上記内部レジスタRegA、RegB内のスクランブル鍵を上記デスクランブル処理部15に送る。さらに、上記デマルチプレクサ13では、上記デスクランブル処理部15により上記スクランブル鍵を用いて該当パケットをデスクランブルする間に送られてくる新しいスクランブル鍵を別の内部レジスタRegC、RegDに格納しておき、そのスクランブル鍵に該当するパケットが送られてきたときに、上記内部レジスタRegC、RegD内のスクランブル鍵を上記デスクランブル処理部15に送る。

【0067】また、この実施例のビデオ記録再生システムにおいて、上記受信部10に接続された記録再生部20は、例えば図6に示すような構成の記録系を備えてなる。

【0068】この図6に示した記録系は、NTSC方式等の現行のテレビジョン方式のビデオ信号の入力端子21を備える。すなわち、外部からのテレビジョン信号を記録する場合は、入力端子21にコンポーネントビデオ信号が供給される。入力端子21からのコンポーネントビデオ信号はA/Dコンバータ22に供給され、A/Dコンバータ22でこのコンポーネントビデオ信号がデジタル信号に変換されてDCT圧縮回路23に供給されるようになっている。

【0069】DCT圧縮回路23は、DCT変換と可変長符号化により、入力ビデオ信号を圧縮する。すなわち、A/Dコンバータ22からのコンポーネントビデオ信号は、ブロック化され、シャッフリングされ、DCT変換が行われる。DCT変換されたデータは、所定のバッファ単位でバッファされる。この所定のバッファ単位の符号が推定され、総符号量が所定値以下となるような量子化テーブルが決定され、この最適な量子化テーブル

で量子化される。そして、可変長符号化され、フレーム化される。

【0070】さらに、この記録系は、上記受信部10のDMUX13から供給されるMPEG2のトランスポートパケットを記録する場合と、入力端子21からのビデオ信号を記録する場合とで切り換えられるスイッチ回路で24を備える。このスイッチ回路24の端子24Aには、レート変換及びフォーマット変換部29を介して、MPEG2のトランスポートパケットが供給される。

【0071】レート変換及びフォーマット変換部29は、MPEG2のトランスポートパケットの中から必要なプログラムを取り出し、このレートを例えば30Mbpsから10Mbpsに変換する。さらに、後に説明するように、変速再生時に良好な画質が得られるように、トリックプレイエリアのデータを配置する。スイッチ回路24の端子24Bには、DCT圧縮回路23の出力が供給される。MPEG2のトランスポートパケットを記録する場合には、スイッチ回路24が端子24A側に設定される。入力端子21からのビデオ信号を記録する場合には、スイッチ回路24が端子24B側に設定される。

【0072】スイッチ回路24の出力がフレーム化回路25に供給される。フレーム化回路25は、記録データを所定のフレームに展開するとともに、エラー訂正符号処理を行う。

【0073】フレーム化回路25の出力は、チャンネルコード26に供給され、変調される。チャンネルコード26の出力は、記録アンプ27を介して回転ヘッド28に供給され、この回転ヘッド28により、磁気テープに圧縮されたビデオ信号又はトランスポートパケットが記録される。

【0074】このような記録系において、MPEG2のトランスポートパケットを記録する場合には、スイッチ回路24が端子24A側に切り換えられる。このため、レート変換及びフォーマット変換部29を介して入力されたMPEG2のトランスポートパケットは、フレーム化回路25でフレーム化され、チャンネルコード26で変調され、回転ヘッド28により磁気テープに記録される。

【0075】入力端子21からのビデオ信号を記録する場合には、スイッチ回路24が端子24B側に切り換えられる。このため入力端子21からのビデオ信号は、DCT回路23により圧縮され、フレーム化回路25でフレーム化され、チャンネルコード26により変調され、回転ヘッド28により磁気テープに記録される。

【0076】このように、MPEG2のトランスポートパケットを記録する場合には、レート変換及びフォーマット変換部29で、例えばマルチプログラムの中の1つのプログラムが選択され、選択されたプログラムのデータレートが例えば30Mbpsから10Mbpsに変換さ

れる。ここで、時間軸情報が変化するため、このままでは再生時に記録時と同じ状態に戻すことはできない。

【0077】そこで、この一実施例では、トランスポートパケットのストリームがレート変換バッファに入力される前に、基準クロックによる時刻情報（パケット到着時刻）が各パケットに付加される。再生時には、入力時と同じくロックで送り出し、この時刻情報のタイミングでパケットを送出すれば、入力時と同じ時間状態を保つことができる。

【0078】すなわち、図7Aに示すように、トランスポートパケットの先頭のヘッダには、8バイトのシンクが付加されている。MPEG2のトランスポートパケットを記録する場合には、このシンクの1バイトが取り出され、図7Bに示すように、ここに3バイトの時刻情報が付加される。

【0079】つまり、図8は、トランスポートパケットをレート変換して記録する前に、3バイトの時刻情報を付加するための構成を示すものである。このトランスポートパケットがシンク検出回路32に供給される。シンク検出回路32は、トランスポートパケットの先頭のシンクを検出する。シンクの検出出力は、ラッチ33に供給される。シンク検出回路32の出力は、シンク除去回路37に供給される。シンク除去回路37は、シンクが検出されるとシンクの1バイトを取り除く。シンク除去回路37の出力がタイムスタンプ回路38に供給される。

【0080】基準クロック発生回路34は、例えば27MHzの基準クロックを発生する。この基準クロックは、PLL35に供給されるとともに、カウンタ36に供給される。PLL35の出力に基づいて、ドラムが150Hzで回転される。

【0081】カウンタ36で基準クロックがカウントされる。このカウンタ36の出力から時刻情報が得られる。この時刻情報がカウンタ36からラッチ33に供給される。タイムスタンプ回路38の出力が出力端子39から出力される。

【0082】シンク検出回路32でトランスポートパケットのシンクが検出されると、このときの時刻情報がラッチ33にラッチされる。そして、シンク検出回路37で1パケットのシンクが除去され、タイムスタンプ回路38で3バイトの時刻情報がパケットに付加される。

【0083】また、上述のように、基準クロック発生回路34の出力はPLL35に供給され、PLL35の出力によりドラムが回転され、記録再生時においてドラムの回転が基準クロックに同期される。これにより、時刻情報が記録再生で保持される。

【0084】トランスポートパケットは188バイトであり、1バイトのシンクがのぞかれ、3バイトの時刻情報が付加されると、190バイトになる。この190バイトのパケットは、図9に示すように、2パケットが5

シンクブロックにパッキングされる。

【0085】すなわち、デジタルVTRでは、1シンクブロックが90バイトとされており、先頭の5バイトにはシンク及びIDが付加される。そして、1バイトのバリティを付加すると、1シンクブロックのペイロードは77バイトとなる。さらに、各シンクブロックには、この1バイトのエキストラヘッダ(図10参照)が付加される。エキストラヘッダには、5シンクブロックでのシリアルナンバなどが付加される。残りの78バイトがパケット記録用に割り当てられる。したがって、5シンクブロックは、

$$5 \times 76 = 380 \text{ バイト}$$

となり、時刻情報が付加された190バイトのパケット  
が2パケット分

$$5 \times 190 = 380 \text{ バイト}$$

に丁度パッキングできる。

【0086】また、この一実施例では、変速再生時の再生可能エリアがトリックプレイエリアとされ、このトリックプレイエリアにIフレームを含むパケットが記録される。MPEG2では、フレーム内符号化してIフレームと、前方予測符号化したPフレームと、両方向予測符号化されたBフレームとが送られており、変速再生時には、Iフレームのデータしか利用できない。トリックプレイエリアが設けられていると、変速再生時にはこのトリックプレイエリアから得られるIフレームのデータを用いることができる。

【0087】つまり、デジタルVTRの記録レートは、SDモードで25Mbpsである。これに対して、トランスポートパケットを10Mbpsのレートで記録すると、記録レートに余裕が生じる。このため、変速再生時の再生可能エリアをトリックプレイエリアとし、このトリックプレイエリアに1フレームを含むパケットを重複記録することができる。

【0088】例えば、図11は、変速再生時のヘッドの軌跡を表したものである。図11に示すように、ヘッドがトレースすると、TPで示す部分が再生可能エリアとなる。この再生可能エリアTPが変速再生用のバケットを記録するトリックプレイエリアとして利用される。ヘリカルスキャンとアジマス記録のVTRでは、TPから再生されるデータは、図12に示すように、バースト状になる。この再生可能エリアのトラック上の位置をATF等により固定し、この再生可能エリアにIフレームを含むバケットを記録すれば、Iフレームのデータは必ず再生される。

【0089】この一実施例では、二種類のトリックプレイエリアTP-H、TP-Lが設けられる。一方のトリックプレイエリアTP-Hは高速の変速再生用であり、他方のトリックプレイエリアTP-Lは低速の変速再生用である。各トリックプレイエリアTP-H、TP-Lは、互いにアジマス角の異なるトラックに設けられる。 50

すなわち、ディジタルVTRでは、図13に示すように、1トラックがアフレコなどに用いるITIセクタと、オーディオセクタと、ビデオセクタと、サーチなどに用いるサブコードセクタに分類される。そして、アジマス角の異なるヘッドでトレースされる。ヘッド構成は、180度対向の2ヘッド、ダブルアジマスヘッドが利用可能である。そして、ATFトラッキングを行うために、パイロット信号が重畳される。

【0090】図14に示すように、高速の変速再生用のトリックプレイエリアTP-Hは、例えば、パイロット信号f0のトラックで、18倍速で再生可能となるエリアに設けられる。そして、トリックプレイエリアTP-Hには、データが18回繰り返して記録される。低速用のトリックプレイエリアTP-Lは、パイロット信号f0以外のトラックで、4倍速で再生可能となるエリアに設けられる。トリックプレイエリアTP-Lには、同一のデータが2回繰り返して記録される。

【0091】このように、各々のトリックプレイエリアTP-H、TP-Lは、それぞれ異なるアジマスのトラックに配置される。このように、各々のトリックプレイエリアTP-H及びTP-Lにおいて、片方のアジマスのトラックのみを利用することで、180度対向の2ヘッドやダブルアジマスヘッドなど、ヘッド構成の制約を受けずに、変速再生が可能になる。

【0092】また、デジタルVTRでは、位相ロックさせるときに、f0のパイロット信号のトラックでトラッキング情報を得るため、f0以外のパイロット信号のトラックでは、ヘッドの取り付け誤差などの影響を受けやすい。そこで、低速の変速再生用のトリックプレイエリアTP-Lがf0以外のパイロット信号のトラックに配置され、高速の変速再生用のトリックプレイエリアTP-Hがf0のパイロット信号のトラックに配置される。18倍速での5シンクブロックと4倍速での25シンクブロックとでは、4倍速の方がトラッキングずれに対する余裕が大きいからである。

【0093】高速用の変速再生用のトリックプレイエリアTP-Hには、同一のデータが18回繰り返して記録され、低速用の変速再生用のトリックプレイエリアTP-Lには、同一のデータが2回繰り返して記録される。

【0094】また、図15は、記録再生部20の再生系の構成を示すブロック図である。この図15に示す再生系において、磁気テープの記録信号は、回転ヘッド41により再生され、再生アンプ42を介して、チャンネルデコーダ43に供給される。チャンネルデコーダ43は、上述の記録系のチャンネルエンコーダ26の変調方式に対応する復調方式で、再生信号を復調するものである。

【0095】チャンネルデコーダ43の出力は、時間軸補正処理部（TBC:Time Base Corrector）44に供給される。このTBC44は、再生信号中の時間軸変動成分を

除去するためのもので、再生信号に基づく書き込みクロックと、基準信号に基づく読み出しクロックとが供給されるとともに、チャンネルデコーダ43の出力が供給されている。

【0096】そして、TBC44は、時間軸変動成分を除去した再生信号をデフレーション回路45に供給する。このデフレーション回路45は、記録系のフレーム化回路25に対応しており、TBC44からの再生データのエラー訂正処理等を行う。

【0097】この再生系は、ATV方式の信号を再生する場合とコンポーネントビデオ信号を再生する場合とで切り換えられるスイッチ回路46を備える。デフレーション回路45の出力は、スイッチ回路46に供給される。再生信号がATV方式の信号の場合には、スイッチ回路46が端子46A側に切り換えられる。再生信号がコンポーネントビデオ信号の場合には、スイッチ回路46が端子46B側に切り換えられる。

【0098】上記スイッチ回路46が端子46Bに接続されたDCT伸長回路47は、記録系のDCT圧縮回路23に対応している。すなわち、DCT伸長回路47は、再生データである可変長符号を復号化するとともに、逆DCT変換することにより、圧縮されて記録されたコンポーネントビデオ信号を元のベースバンドビデオ信号に伸長する。すなわち、DCT伸長回路47には、スイッチ回路46の端子46Bの出力が供給され、DCT伸長回路47により、再生データがベースバンドビデオ信号に戻され、このビデオ信号が出力端子48から出力される。

【0099】また、パケット選択部49には、スイッチ回路46の端子46Aの出力が供給される。そして、ATV方式の信号の通常再生時には、パケット選択部49は、スイッチ回路46を介して供給される再生データの全てのパケットを選択する。一方、変速再生時には、パケット選択部49は、トリックプレイエリアTPを再生して得られるIピクチャのパケットを選択して出力する。パケット選択部49の出力が出力端子50から出力される。

【0100】コントローラ51は、通常再生と変速再生とを切り換える制御を行っている。コントローラ51には、入力部52からモード設定信号が供給される。このモード設定信号に応じて、サーボ回路53及びパケット選択部49を制御する。そして、ATV方式の信号の変速再生時には、サーボ回路53により、通常再生時にはATF信号に基づいて検出されるトラッキングエラー信号をキャプスタンサーボの位相ループに帰還することによりトラッキングがかけられ、また、変速再生時には、1トレース毎の再生データから得られる最後のシンクブロック番号に基づいて検出される位相エラー信号をキャプスタンサーボの位相ループに帰還することにより、ヘッドのトレースとトラックの位置関係が常に同じに保た

れ、トラック内のトリックプレイエリアTPをヘッドがトレースするように位相が固定される。これにより、変速再生時には、トリックプレイエリアが再生され、トリックプレイエリアTPに記録されているIピクチャのデータが再生される。

【0101】ここで、このような記録系及び再生系を備える記録再生部20において、ATV信号の1プログラムの記録再生を行う場合に必要データは、プログラムマップテーブルPMTに記述されたエレメンタリストリームを含むパケット、プログラムクロックリファレンスPCRを含むパケット及びECMストリームを含むパケット、プログラムアソシエーションテーブルPATを含むパケット及びプログラムマップテーブルPMTを含むパケット、さらに、ビデオES\_PID、オーディオES\_PID、データES\_PID、プログラムクロックリファレンスパケット識別情報PCR\_PID、エレメンタリコントロールメッセージストリームパケット識別情報ECM\_PID等である。

【0102】この実施例の記録再生部20では、上記記録系において、ビデオセクタの通常再生エリアに、例えばビデオエレメンタリストリームを含むパケット、オーディオエレメンタリストリームを含むパケット、データエレメンタリストリームを含むパケット、プログラムクロックリファレンスPCRを含むパケット及びプログラムマップテーブルPMTを含むパケットを記録するとともに、PMT\_PIDのみを上記予備データ(VAUX)として記録するようにする(例1)。

【0103】すなわち、ビデオエレメンタリストリーム、オーディオエレメンタリストリーム、データエレメンタリストリーム、プログラムクロックリファレンスPCR及びプログラムマップテーブルPMTの各パケットは、セットトップボックスSTBすなわち上記受信部10からの入力に対して、各パケット毎にタイムスタンプを打って、そのまま磁気テープ上のビデオセクタの通常再生エリアに記録する。また、セットトップボックスSTBより記録するプログラムのプログラムマップテーブルパケット識別情報PMT\_PIDを得て、これを予備データ(VAUX)として記録する。

【0104】そして、再生系では、磁気テープ上のビデオセクタの通常再生エリアから再生される各パケットすなわちビデオエレメンタリストリームを含むパケット、オーディオエレメンタリストリームを含むパケット、データエレメンタリストリームを含むパケット、プログラムクロックリファレンスPCRを含むパケット及びプログラムマップテーブルPMTを含むパケットは、記録時に打たれたタイムスタンプをもとに上記受信部10の選択回路12を介してDMUX13に供給する。また、上記予備データ(VAUX)として記録されていたプログラムマップテーブルパケット識別情報PMT\_PIDを再生して上記受信部10の制御部14に供給する。



【0105】これにより、上記受信部10の制御部14では、上記DMUX13に供給された上記記録再生部20の出力ストリームから、上記記録再生部20から供給されたPMT\_PIDに基づいて、上記フィルタ部14AでプログラムマップテーブルPMTを取り出す。そして、このプログラムアソシエーションテーブルPATを上記PAT解析部14Bにより解析してプログラムマップテーブルパケット識別情報PMTを取得する。

【0106】従って、上記受信部10では、上記DMUX13に供給された上記記録再生部20の出力ストリームから、上記制御部14のPAT解析部14Bで解析されたプログラムマップテーブルPMTの内容に基づいて、ビデオエレメンタリストリームを含むパケット、オーディオエレメンタリストリームを含むパケット、データエレメンタリストリームを含むパケットを分離して、復号・再生処理を行うことができる。

【0107】このような受信部10を備える記録再生システムにおいて、上記記録再生部20で通常の記録再生\*

$$6 \times 2 \times 188 \times 300 / 2 / 18 = 150.4 \text{ Kbps}$$

Iピクチャデータのサイズを800Kbitsと仮定すると、

$$800 \times 10^3 / 150.4 \times 10^3 = 5.3 \text{ s}$$

となり、1フレーム分のIピクチャデータを記録するのに5.3秒かかる。入力ビデオリームのGOPを15とすると、Iピクチャが伝送される周期は、平均して0.5秒程度であるから、

$$5.3 / 0.5 = 10.6$$

となり、11回に1回程度、Iピクチャが変速再生データとして記録されることになる。

【0110】そこで、変速再生データ(Iピクチャ)パケットに相当するスクランブル鍵を含むパケットのみと一緒に記録するようにする。なお、Iピクチャが伝送される周期(可変)とスクランブル鍵が更新される周期は、通常、同期していないので、図17に示すような構成のECM記録処理ブロックのメモリ7を介して記録を行う。

【0111】すなわち、このECM記録処理ブロックにおいて、PIDフィルタブロック61では、プログラムマップテーブルPMTの解析結果により、ビデオパケットとECMパケットを抽出する。

【0112】ビデオパケットは、Iピクチャパケット検出部62に供給される。このIピクチャパケット検出部62では、トランスポートヘッダに基づいて上記ビデオパケットからIピクチャパケットを検出し、このIピクチャパケットを変速再生データとする。一方、ECMパケットは、スクランブル鍵(Even/Odd)を含むパケットが抽出されてメモリ63に格納される。スクランブル鍵は、対応するスクランブルパケットより先行して伝送されるため、先ず一旦メモリ63に格納して、スクランブル鍵の更新とともにメモリ63内も更新する。

\*を行う場合には、スクランブルされたビットストリームと、これに相当するECMストリームを全て一緒に記録しておけば、スクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との時間関係もそのまま保たれるので、再生時にそのまま送り返すことによりセットトップボックスSTBにおいて、通常通りデスクランブルすることができる。

【0108】しかし、変速再生においては、ビットストリームの一部すなわちIフレームのデータのみが、間欠的に再生されるので、スクランブルされたビットストリームと、これに相当するECMストリームを全て一緒に記録されていると、図16に示すように、スクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との関係が大きく変化してしまうので、上記デスクランブル処理部15は正常に動作しない。

【0109】例えば図14に示したテーブルパターンで記録する場合、高速再生用のトリックプレイデータTPHの記録レートは、

これにより、Iピクチャパケットが検出される時点では、対応するスクランブル鍵がメモリ63に格納されていることになる。

【0113】このスクランブル鍵を変速再生データすなわちIピクチャデータと一緒に記録するのであるが、その前にそのスクランブル鍵がEvenスクランブル鍵であるかOddスクランブル鍵で有るかをスクランブル鍵チェック部64でチェックする。変速再生用のスクランブル鍵パケットは、間欠的に記録するため、実際にスクランブル鍵が更新されていてもEven/Oddフラグが同じままである可能性がある。そこで、スクランブル鍵反転処理部65において、前に記録されたスクランブル鍵のEven/Oddフラグを覚えておき、記録前にそれと照合して、図18に示すように、同じ極性で有れば極性(Even/Odd)を反転してから記録する。また、スクランブル鍵の極性を変えたときには、Iピクチャパケットヘッダ反転処理部66において、それに相当するIピクチャパケットヘッダの極性(Even/Odd)も変更する。上記スクランブル鍵反転処理部65及びIピクチャパケットヘッダ反転処理部66の出力すなわち互に対応するスクランブル鍵及びIピクチャデータがメモリ6から記録系のフォーマッティング処理部68に供給されることにより、スクランブル鍵が変速再生データと一緒に記録される。

【0114】また、記録しているIピクチャパケットの途中でスクランブル鍵が更新された場合には、パケットヘッダのEven/Oddフラグにより判るので、その時点より、更新されたスクランブル鍵を変速再生データと一緒に記録する。

【0115】なお、通常は、記録されるIピクチャデータの時間間隔は、スクランブル鍵の更新期間よりも長い

ので、同じスクランブル鍵で異なるIピクチャがスクランブルされることはない。しかし、記録媒体を記録再生されたIピクチャの間隔は、そのピクチャサイズに依存し、ピクチャサイズは、画像の内容やビットレートなどで変化するため、異なるIピクチャが同じスクランブル鍵でスクランブルされている可能性もある。その場合にも、スクランブル鍵が更新されていなくても新しいピクチャデータ毎に、一緒にスクランブル鍵を記録するようにする。

【0116】実際の記録は、Iピクチャパケットと同様にトリックプレイエリアにECMパケットを記録しても良いし、また、予備データ(VAUX)エリアにECMパケット(スクランブル鍵)を含むパケットとして記録することもできる。トリックプレイエリアにECMパケットを記録する場合には、パケットのPIDより、IピクチャパケットがECMパケットかを識別することができる。また、各シンクブロックに1バイト用意されているSBエクストラヘッダの1ビット(Iピクチャ/ECM)を識別することも可能である。

【0117】また、この実施例の記録再生システムにおいて、再生時には、基本的にクリアなビットストリーム\*

$$(6 \times 2 \times 188 \times 8 \times 300 / 2 / 18) \times 18 = 2.7 \text{ Mbps}$$

となる。

【0119】Iピクチャデータのデータサイズを800※

$$2.7 \times 10^6 / 800 \times 10^3 = 0.28 \text{ フレーム/秒} \\ = 1 / 3.5$$

となり、3~4秒毎に1フレームのIピクチャデータが送出される。

【0120】ここで各Iピクチャデータが異なるスクランブル鍵とともに記録されていると、高速再生用のトリックプレイデータTP-Hを1.5倍速で変速再生した場合のように、出力レートが低い場合には、再生されるスクランブル鍵の更新が3~4秒毎なので、特に問題ないが、高速再生用のトリックプレイデータTP-Hを1.8倍速で変速再生した場合のように、出力レートが高い場合には、再生されるスクランブル鍵の更新が1秒間に3~4回と早くなり、上記受信部10側のスマートカードがECMを受け取ってからスクランブル鍵を作成してデスクランブル処理部15にロードするまでに必要な時間が足りなくなってしまう。

【0121】そこで、再生データを送出するタイミングのコントロールとして、ECM(スクランブル鍵)データがそれに相当するIピクチャデータより先行する最小時間 $t_1$ と、ECM(スクランブル鍵)データを更新する周期 $t_2$ を考慮して再生データを送出するタイミングを制御する。

【0122】すなわち、例えば図21に示すように、先ず、ECMパケットを送出するのであるが、伝送エラーによるパケット損出などを考慮して、同じECM(スクランブル鍵)データを送出時間 $t_1$ 内に複数回送る。上

\*の処理と同様な処理により、変速再生を行うことができる。しかし、図19に示すように、逆方向変速再生においては、異なるピクチャ間でスクランブル鍵の内容が変更されているにも拘わらず、例えばEvenスクランブル鍵が連続した状態が発生する場合があります。この場合に受信部10側ではスクランブル鍵が変更されたことが検出できないので、図20に示すような構成のデータ選択部71、イクストラヘッダ検出部72、メモリ73、制御部74、ECM検出部、極性(Evev/Odd)検出部76、極性(Evev/Odd)反転部77などからなるECM再生処理ブロックにより、Evenスクランブル鍵又はOddスクランブル鍵が連続する場合に、上述の記録系と同様にECMパケット及びIピクチャパケットの極性(Evev/Odd)反転処理を行うようにする。

【0118】ここで、例えば上述の図14に示したテープパターンで記録されたデータを再生する場合、変速再生の出力レートが最大となるのは、高速再生用のトリックプレイデータTP-Hを再生するTP-Hの1.8倍速時であり、そのときの出力レートは

※Kbitsとすると、

記ECMパケットを送出し終わった時刻から $t_1$ 時間経過後、相当するIピクチャパケットを送出する。上記 $t_1$ 時間は、上記受信部10側のスマートカードがECMを受け取ってからスクランブル鍵を作成してデスクランブル処理部15にロードするまでに必要な時間で決定される。次に、Iピクチャの送出開始時刻から $t_2$ 時間経過した時刻に次のECMパケットを送出開始し、送出終了時刻から $t_1$ 時間経過後、それに相当するIピクチャパケットを送出する。

【0123】ここで、上記 $t_2$ 時間は、連続するIピクチャの送出が時間的に重ならないように設定される。また、次のECMパケットを送出する時刻までに再生されるECMデータ及びIピクチャデータは、上記受信部10に送ることなく捨てる。

【0124】これにより、Iピクチャデータの実行出力レートは、ECM(スクランブル鍵)データの送出タイミングで決まり、再生されるIピクチャデータの出力レートより低くなり、画面更新率が低下するが、許容できる画質の再生出力を得ることができるようになる。

【0125】変速再生用の出力制御部の具体例を図22に示す。

【0126】この図22に示した変速再生用の出力制御部は、上記メモリ73を仮想的なメモリバンクにより構成したもので、書込制御部74W、及び読出制御部7



4 R<sub>i</sub>によりバンク切り替えされる変速再生データ（Iピクチャデータ）用メモリ73A、73Bと、書込制御部74W<sub>i</sub>、及び読出制御部74R<sub>i</sub>によりバンク切り替えされるECMデータ用メモリ73C、73Dを備えている。

【0127】上記各書込制御部74W<sub>i</sub>、74W<sub>j</sub>には、再生されたECMデータからスクランブル鍵が更新されたことを検出する更新検出部72Aの検出出力が与えられるようになっている。また、上記更新検出部72Aの検出出力が上記各書込制御部74W<sub>i</sub>、74W<sub>j</sub>に与えられた時の、各書込アドレスがそれぞれラッチ回路74L<sub>i</sub>、74L<sub>j</sub>を介して上記各読出制御部74R<sub>i</sub>、74R<sub>j</sub>に与えられるようになっている。

【0128】また、上記変速再生データ用メモリ73A、73Bは、Iピクチャの1フレーム分の記憶容量を有する。さらに、上記ECMデータ用メモリ73C、73Dは、1つのIピクチャにつき1つのECM（スクランブル鍵）データとは限らないのでECM（スクランブル鍵）データを記憶できるように、数パケット分の記憶容量を有する。

【0129】この変速再生用の出力制御部では、リードコントロールのタイミングチャートを図23に示すように、記録再生部20が変速再生モードになり、TPスタートフラグtp\_startが“L”になると、フレームトグルフラグframe\_toggleの2番目の反転時刻t<sub>1</sub>にバンク切

換フラグbnk\_chgが“L”になるとともにECMイネーブルフラグecm\_enが“L”になり、ECMデータ用メモリ73C、73Dの読み出しを開始する。このとき、更新フラグks\_chgも“L”にする。

【0130】上記時刻t<sub>1</sub>から所定経過した時刻t<sub>2</sub>までECM（スクランブル鍵）データを読み出し、上記時刻t<sub>2</sub>にてECMイネーブルフラグecm\_enを“H”として読み出しを終了する。その後、上述のt<sub>2</sub>時間経過後の時刻t<sub>3</sub>にて、TPネーブルフラグtp\_enを“L”とし、変速再生データ用メモリ73A、73Bの読み出しを開始する。

【0131】上記変速再生データ用メモリ73A、73Bの読み出し中に、更新アドレス（Ks Address Change）に達した場合には、更新フラグks\_chgが反転し、上記TPネーブルフラグtp\_enを“H”として、読み出しを中断する（時刻t<sub>4</sub>）。この場合は、上記ECMデータ用メモリ73C、73Dに更新されたECM（スクランブル鍵）データが書き込まれているので、再びECMイネーブルフラグecm\_enを“L”として、ECMデータ用メモリ73C、73D内の更新されたECM（スクランブル鍵）データを読み出す。そして、所定時間経過後の時刻t<sub>5</sub>にECMイネーブルフラグecm\_enが“H”となり、読み出しを終了し、そこからt<sub>6</sub>時間経過後の時刻t<sub>7</sub>にTPネーブルフラグtp\_enを“L”とし、上記変速再生データ用メモリ73A、73B内のデータを中

断されたアドレスの次から読み出しを開始する。データを全て読み出すと時刻t<sub>7</sub>で上記TPネーブルフラグtp\_enが“H”となり、読み出しを終了し、次のフレームトグルフラグframe\_toggleの反転時刻t<sub>8</sub>でバンク切

換フラグbnk\_chgを“H”にしてバンク切換を行う。

【0132】ここで、再生時に、Iピクチャが先頭から再生されるとは限らないので、上記フレームトグルフラグframe\_toggleが2回反転した時点で、メモリ内に完全なIピクチャデータとECM（スクランブル鍵）データが書き込まれていることが保証される。

【0133】また、図24にライトコントロールのタイミングチャートを示して有るように、ライト側では、フレームトグルフラグframe\_toggleの反転で新しいIピクチャデータ及びECMデータが再生されても、基本的に読み出しが終了するまで、オーバーライトする。その間、新しいIピクチャデータが入力される時点で、アドレスリセットaddress\_resetによりIピクチャデータの先頭アドレスから書き込まれる。ECMデータも同じであるが、ピクチャの途中でスクランブル鍵が更新された場合には、新しいもスクランブル鍵を別のアドレスに書き込む。読み出しを終了してバンクが切り替わる時刻t<sub>1</sub>は、フレームトグルフラグframe\_toggleの反転時刻と一致し、1ピクチャ分の書き込みを終了していることになる。

【0134】上述のようにスクランブルされたビットストリームでは、PESヘッダのスクランブルされているので、PESヘッダ内のプレゼンテーションタイムスタンプPTS／デコーディングタイムスタンプDTSはエンコード時の値が入っており、上記受信部10で変速再生時に新しい値に置き換えることができない。

【0135】そこで、上記受信部10では、変速再生時にはデコード／表示のタイミングはビットストリーム中のPTS／DTSの値に依らず、1ピクチャデータがバッファに溜まった後の垂直同期のタイミングでデコード／表示を行う。

【0136】

【発明の効果】以上のように、本発明では、フレーム内符号化ピクチャデータは、1ピクチャデータを1パケタイズドエレメンタリストリームパケットにパケット化し、トランプポートパケットヘッダで上記フレーム内符号化ピクチャデータを含むパケットを示して伝送するので、トランスポートパケット内にIピクチャデータとPピクチャデータとBピクチャデータが混在することが無くなる。これにより、このようなトランスポートストリームを記録媒体に記録する記録系において、Iピクチャデータのみを含むPESパケットを上記トランスポートストリームから取り出してそのスクランブル鍵とともに記録媒体に記録することができるようになり、再生系では上記Iピクチャデータのみを含むPESパケットをそのスクランブル鍵とともに再生して、変速再生を行う

ことができるようになる。

【0137】従って、本発明によれば、スクランブル処理が施されたプログラムの変速再生を可能にすることができる。

【0138】にある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデジタルデータの伝送装置における送信系の構成を示すブロック図である。

【図2】上記伝送装置により伝送するデジタルデータのPESパケットの構成を示す図である。

【図3】本発明を適用したビデオ記録再生システムの構成を示すブロック図である。

【図4】上記ビデオ記録再生システムにおけるスクランブル鍵を含むECMストリームとスクランブルされたビットストリームとの関係を示す図である。

【図5】上記ビデオ記録再生システムにおける受信部のデマルチプレクサ13でスクランブル鍵を格納する内部レジスタの構成を示す図である。

【図6】上記ビデオ記録再生システムにおける記録再生部の記録系の構成を示すブロック図である。

【図7】トランスポートパケットの先頭のヘッダの付加情報の内容を示す図である。

【図8】トランスポートパケットをレート変換して記録する前に3バイトの時刻情報を付加するための構成を示すブロック図である。

【図9】5シンクブロックにバッキングされた2パケット分のトランスポートパケットを示す図である。

【図10】エキストラヘッダの内容を示す図である。

【図11】上記記録再生部における変速再生時のヘッドの軌跡を表した図である。

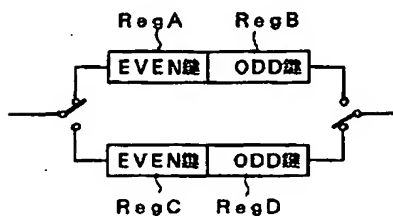
【図12】上記記録再生部における変速再生時のヘッドの出力波形を示す図である。

【図13】上記記録再生部におけるトラックの構成を示す図である。

【図14】上記記録再生部におけるトリックプレイエリアを示す図である。

【図15】上記記録再生部の再生系の構成を示すブロック図である。

【図5】



\* 【図16】上記記録再生部における変速再生によるスクランブルドビットストリームとスクランブル鍵との関係を示す図である。

【図17】上記記録再生部の記録系におけるECM記録処理ブロックの構成を示すブロック図である。

【図18】上記ECM記録処理ブロックにおけるスクランブル鍵反転処理部の機能を示す図である。

【図19】上記記録再生システムにおいて、逆方向変速再生により発生するスクランブル鍵が連続した状態を示す図である。

【図20】上記記録再生部の再生系におけるECM再生処理ブロックの構成を示すブロック図である。

【図21】上記記録再生部における各パケットを送出状態を示す図である。

【図22】上記記録再生部の再生系における変速再生用の出力制御部の具体例を示す図である。

【図23】上記出力制御部におけるリードコントロールのタイミングチャートである。

【図24】上記出力制御部におけるライトコントロールのタイミングチャートである。

【図25】トランスポートパケットの構成を示す図である。

【図26】時分割多重化されたマルチプログラムの記録を説明するための図である。

【図27】一般に限定受信方式のCAシステムの構成を示すブロック図である。

【図28】ECMパケットにて伝送されるスクランブル鍵を含む番組情報の内容を示す図である。

【図29】EMMパケットにて伝送されるワーク鍵Ksを含む番組情報の内容を示す図である。

【符号の説明】

- 10 受信部
- 13 デマルチプレクサ
- 14 制御部
- 15 デスクランブル処理部
- 20 記録再生部
- 29 レート変換及びフォーマット変換部
- 39 パケット選択部

【図6】

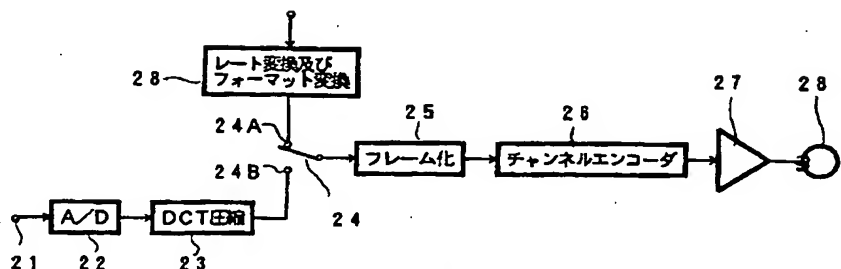


Figure 1 is a block diagram of a video recording system. It illustrates the flow of data from input sources through processing blocks to the final recording stage.

**Program A Path:**

- Inputs: ビデオ 101A (Video 101A), オーディオ 102A (Audio 102A), データ (Data).
- Processing: The inputs pass through a compression block (103A) and a scrambling block (104A), which are controlled by a common  $K_s$  signal.
- Output: The processed data (105A) is then multiplexed (多重化) into a single stream.

**Program B Path:**

- Inputs: ビデオ 101B (Video 101B), オーディオ 102B (Audio 102B), データ (Data).
- Processing: The inputs pass through a compression block (103B) and a scrambling block (104B), which are controlled by a common  $K_s$  signal.
- Output: The processed data (105B) is then multiplexed (多重化) into a single stream.

**Multiplexing and Recording:**

- The outputs from both Program A and Program B are combined in a multiplexing block (130).
- The multiplexed stream then passes through an ECC encoding block (140) and a modulation block (150) for final recording.
- Additional inputs for Program Specific Information (PSI) and Extended Management Information (EMM) are shown being multiplexed into the stream at points 110 and 120.

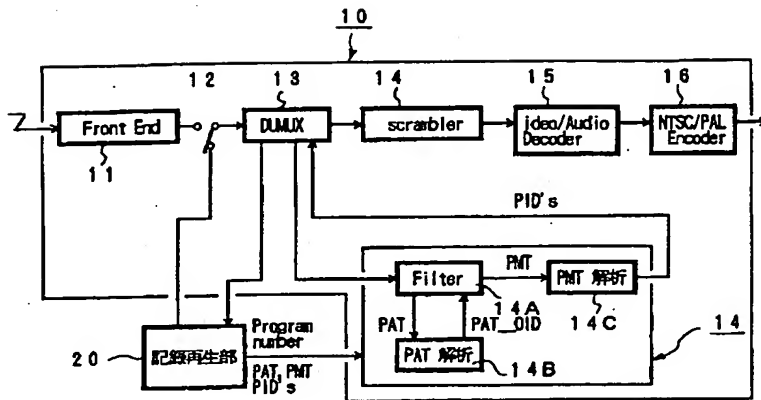
ネット スタート コード prefix	ストリーム ID	PES ヘッダ length	オプショナル ヘッダ HEADER	PES ネット データ フィット					
24	8	16							
10	PES スキッピング コントロール	PES タイムスタンプ フィールド	データ タイムスタンプ インクリメント	ゼロパディング	5ビット 予約ビット フィールド or 3E	7 flags	PES ヘッダ length	オプショナル フィールド	スキッピング ビット (0/1FF)
2	2	1	1	1	1	8	8	n+8	
PTS DIS		ESCR	ES レート	DSM タイプ フィールド	7ビット オプショナル ゼロ フィールド インクリメント	7 flags	7ビット PES CRC	PES エクステンション	
33 33		42	22	8	7	18			
						5 flags	7ビット PES フィールド		
PES フィールド データ	ネット ヘッダ フィールド	追加 フィールド インクリメント	P-STD フィールド	PES エクステンション フィールド	PES エクステンション フィールド データ				
128	8	8	16	7					

Figure 1 consists of two schematic diagrams, A and B, illustrating measurement methods. Diagram A shows a vertical strip with three horizontal lines and the Japanese characters 'シンク' (Sink) written vertically. A horizontal dimension line below it is labeled '188'. Diagram B shows a vertical strip with a horizontal line and the Japanese characters '時空記号' (Time-Space Symbol) written vertically. A horizontal dimension line below it is labeled '190'.

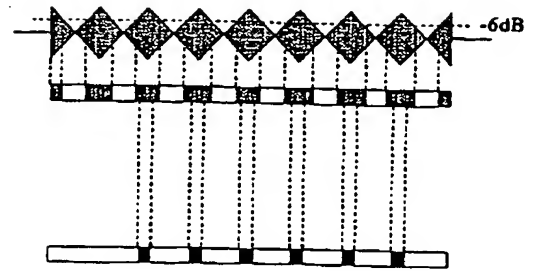
```

graph LR
    31((31)) --> 32[32 シンク検出]
    32 --> 37[37 シンク除去]
    37 --> 38[38 タイムスタンプ]
    38 --> 39((39))
    38 -- 3bytes --> 33[33 ラッチ]
    33 --> 32
    38 --> 35[35 PLL]
    35 --> 36[36 カウンタ]
    36 --> 32
    35 --> 34[34 基準発振]
    34 --> 36
    35 --> 150MHz[150MHz (Drum)]
  
```

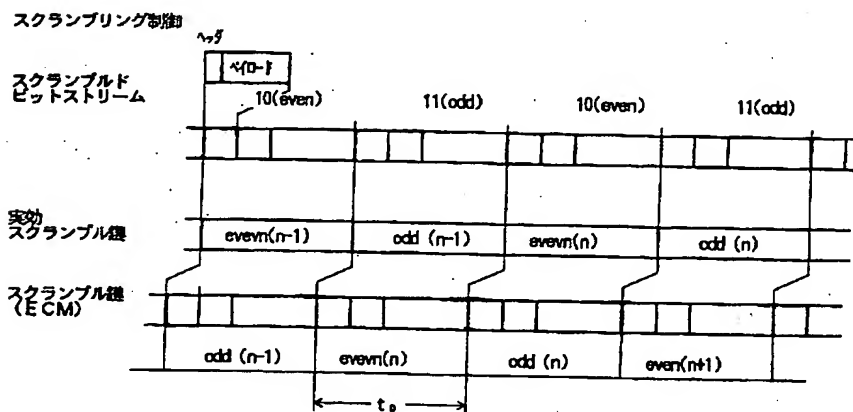
【図 3】



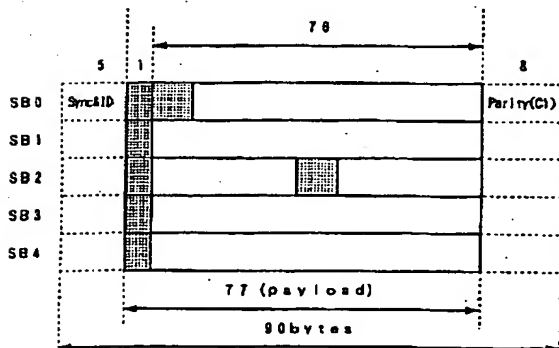
【図 12】



【図 4】



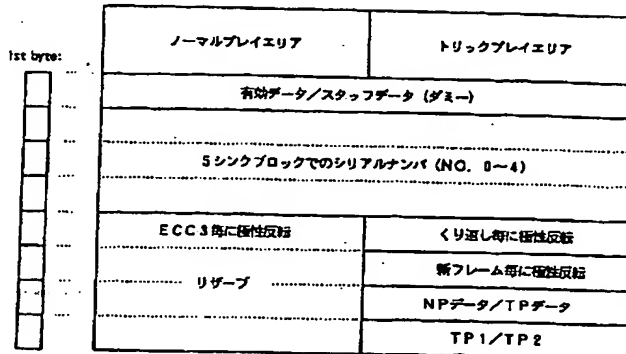
【図 9】



Time Stamp (3bytes)

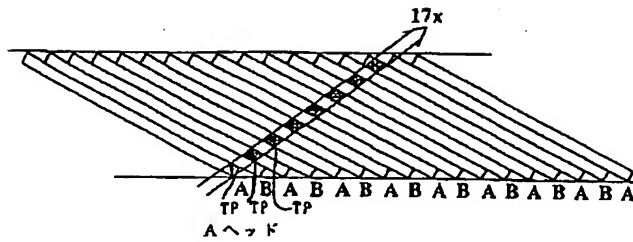
Extra header (1byte)

【図 10】

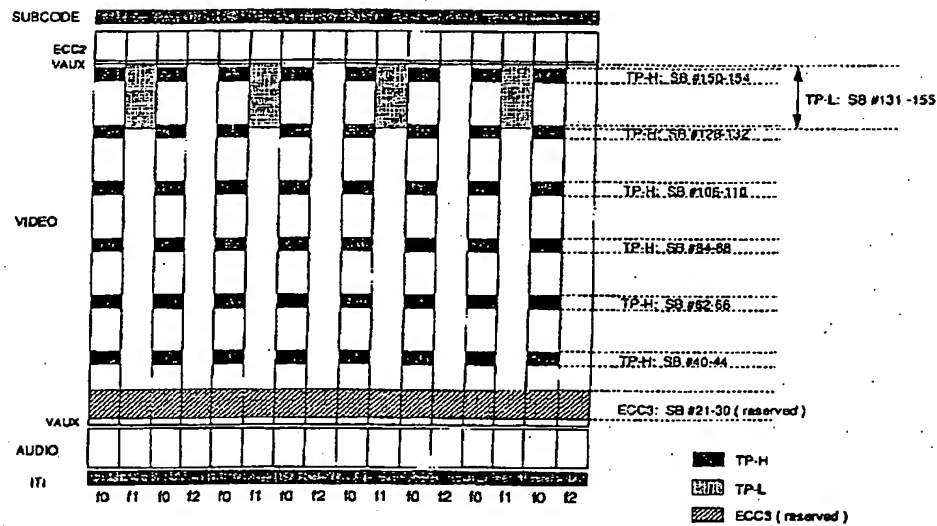


Best Available Copy

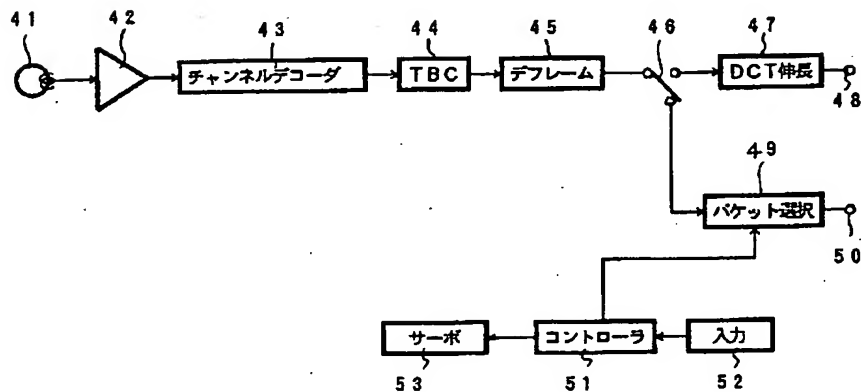
【図11】



【図14】



【図15】



【図28】

## 番組情報 (ECM)

ヘッダ	(16ビット)
種類識別	(8ビット)
プロトコル番号	(4ビット)
拡張(1)	(8ビット)
局識別コード	(8ビット)
ワーク識別	(2ビット)
区分	(2ビット)
サービス種別	(9ビット)
スクランブル鍵	(32ビット)
番組分類	(4ビット)
番組番号	(12ビット)
登録判定タイプ	(2ビット)
参照登録コード	(12ビット)
ペイロード・視聴料金	(13ビット)
スクランブル効果制御	(9ビット)
年月日時分	(27ビット)
番組情報更新	(1ビット)
拡張(2)	(17ビット)
改ざん検出	(20ビット)
チェックビット	(82ビット)

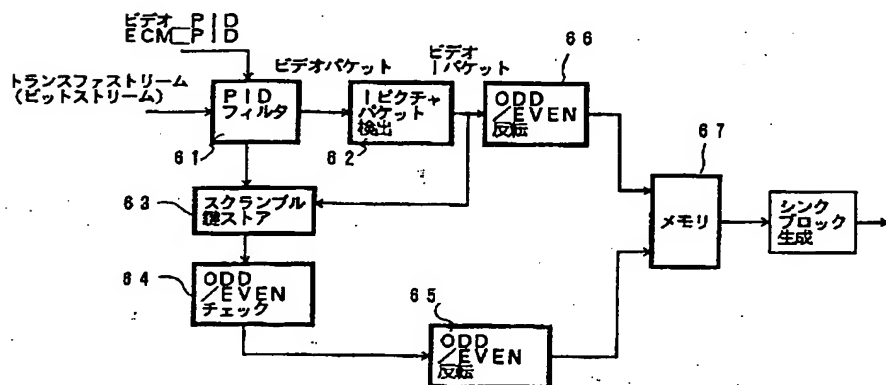
Best Available Copy

【图 29】

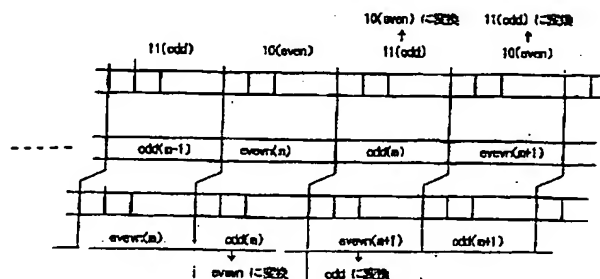
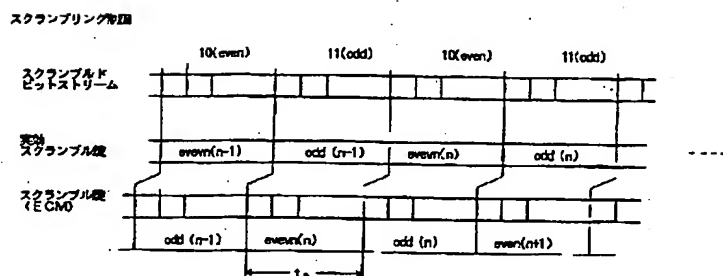


ヘッダ	(16c*tt)
種類識別	( 8c*tt)
プロトコル番号	( 4c*tt)
拡張(1)	( 2c*tt)
デコーダ識別番号	(32c*tt)
区分	( 2c*tt)
契約サービス	( 9c*tt)
ワーク鍵	(56c*tt)
ワーク識別番号	( 2c*tt)
有効期限	(11c*tt)
局識別コード	( 8c*tt)
契約タイプ	( 4c*tt)
契約登録コード	(12c*tt)
前払い金	( 8c*tt)
個別情報番号	( 7c*tt)
更新番号	( 3c*tt)
拡張(2)	( 2c*tt)
改ざん検出	(20c*tt)
チェックビット	(82c*tt)

【图 17】



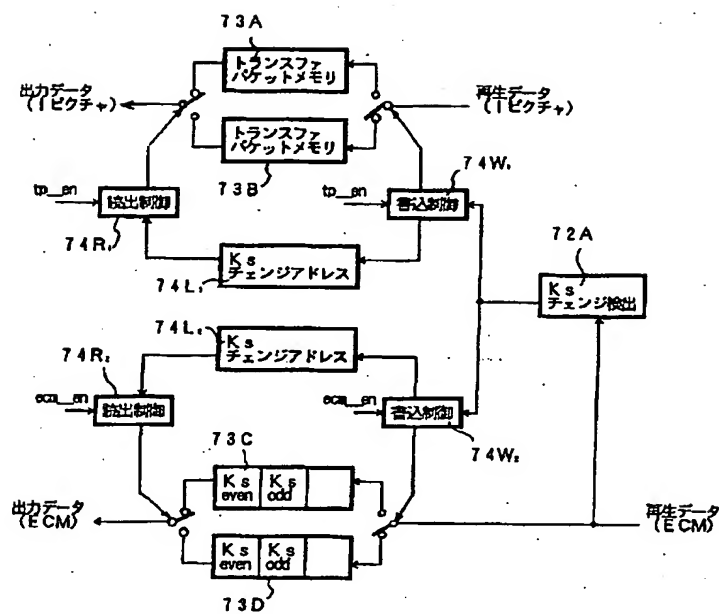
【图 18】



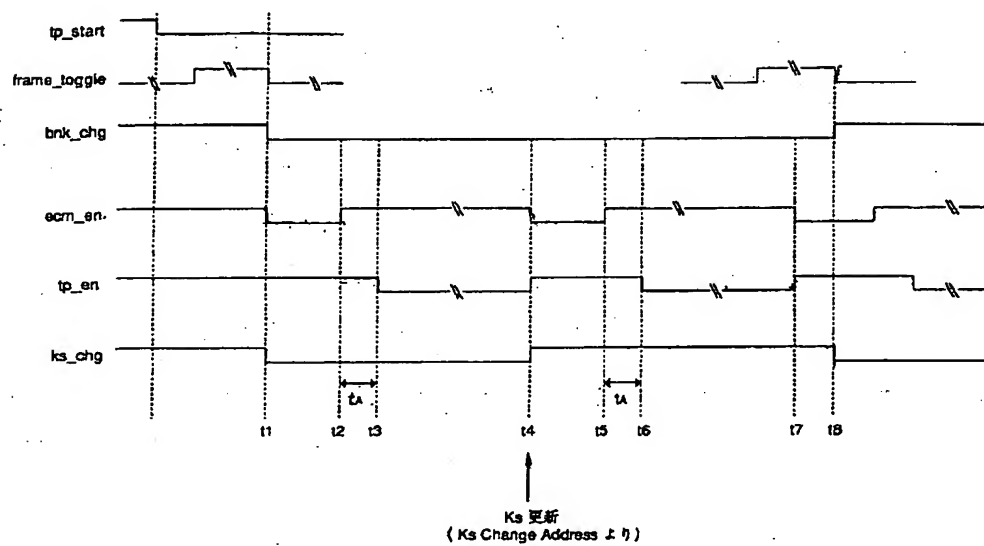
Best Available Copy



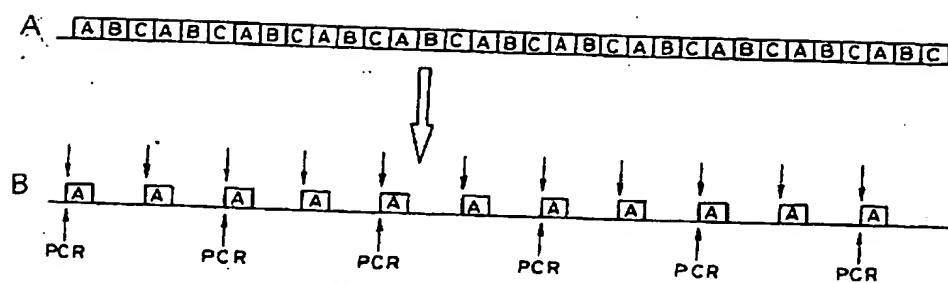
【図 2 3】



【図 2 3】

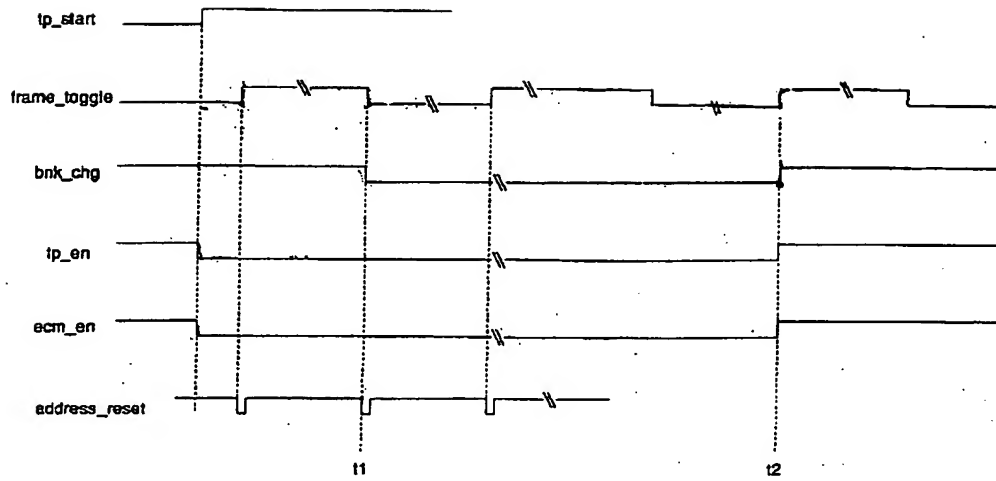


【图 2 6】

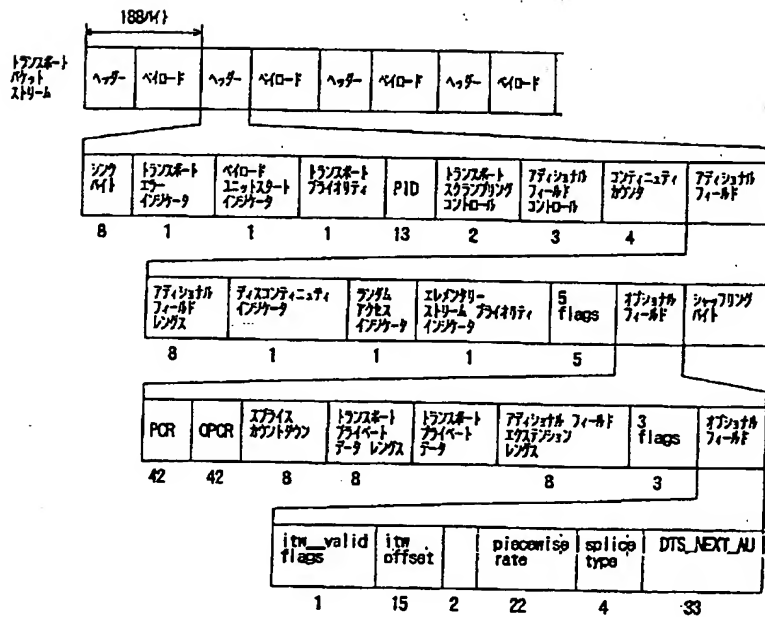




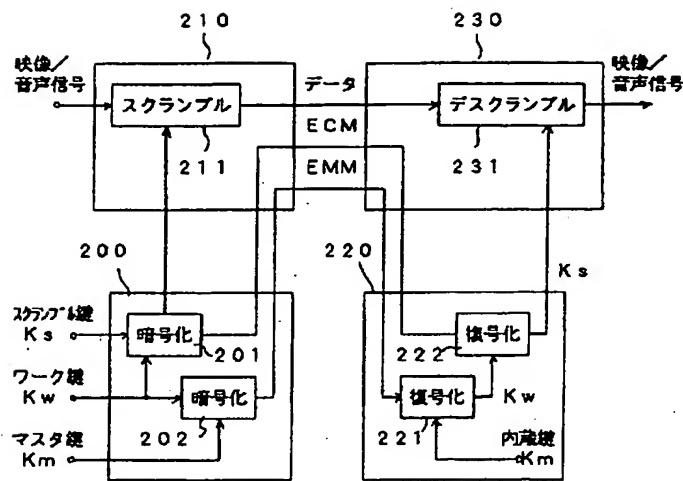
【図24】



【図25】



【図 27】



Best Available Copy